



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004135831/06, 07.12.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.12.2004

(45) Опубликовано: 27.04.2006 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2069829 C1, 27.11.1996.
SU 1082464 A, 30.03.1984.
SU 1231330 A, 15.05.1986 .
RU 2055293 C1, 27.02.1996.
GB1447711 A, 25.08.1976.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, ГОУ
УГТУ-УПИ, центр интеллектуальной
собственности, Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Давыдов Станислав Яковлевич (RU),
Немихина Светлана Иаановна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

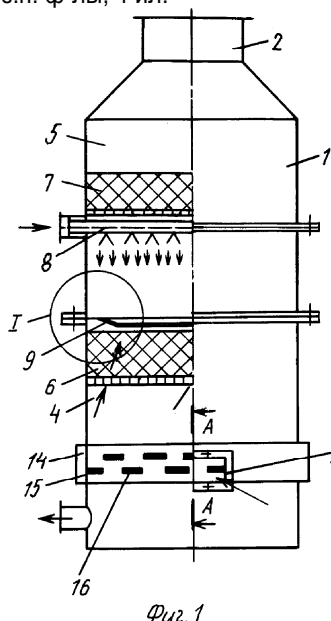
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Уральский государственный технический
университет-УПИ" (RU)

(54) КОНТАКТНЫЙ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано в установках для нагрева воды уходящими дымовыми газами котельных. Задачей изобретения является повышение эффективности путем интенсификации тепломассообмена. Контактный теплоутилизатор содержит вертикальный корпус с верхним газоотводящим и нижним газоподводящим коллекторами, последний из которых выполнен с отверстиями, насадку с оросителем, регулируемую заслонку. У перфорированного конусного кольца с центральным газоперепускным патрубком выходной торец размещен выше нижнего его основания. Коллектор образован кольцевой камерой, размещенной на корпусе и имеющей с последним общую стенку с установленной на ней подвижно регулирующей заслонкой, в стенке и в заслонке выполнены отверстия рядами по периметру корпуса. Проходные сечения отверстий стенки корпуса и регулирующей заслонки выполнены увеличивающимися снизу вверх. Выходной торец газоперепускного патрубка кольца выполнен с пилообразными зубцами. Такое выполнение утилизатора позволяет обеспечить постоянство скорости газа по сечению камеры, равномерное стекание части воды с плоскости

конического кольца, выравнивает потоки горячего газа по поперечному сечению камеры теплообмена, кроме того, достигается перераспределение количества подаваемого горячего газа до достижения равномерного распределения по сечению теплообменной камеры. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2004135831/06, 07.12.2004**(24) Effective date for property rights: **07.12.2004**(45) Date of publication: **27.04.2006 Bull. 12**

Mail address:

**620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, GOU
UGTU-UPI, tsentr intellektual'noj
sobstvennosti, T.V. Marks**

(72) Inventor(s):

**Davydov Stanislav Jakovlevich (RU),
Nemikhina Svetlana Ivanovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Ural'skij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet-UPI" (RU)**

(54) DEVICE FOR CONTACT HEAT RECOVERY

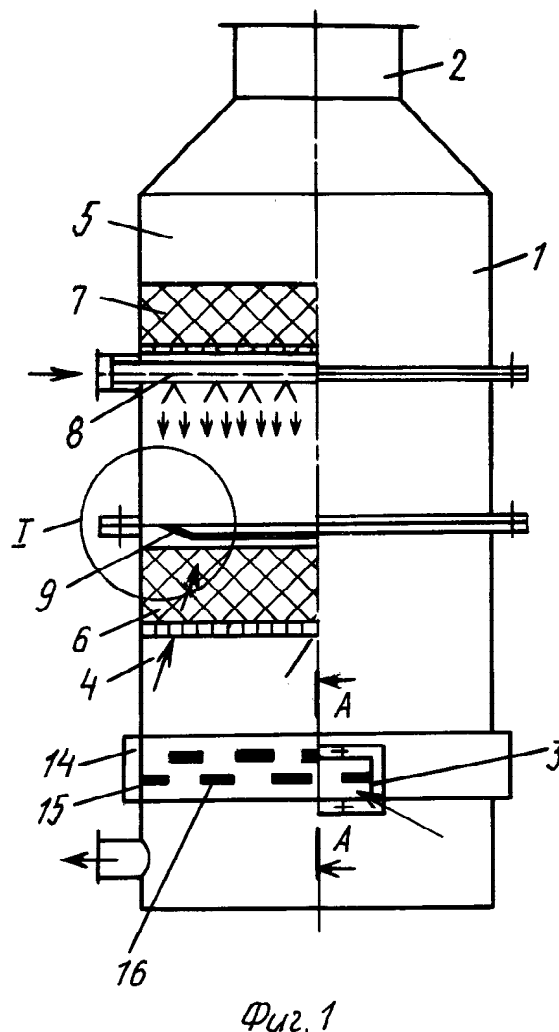
(57) Abstract:

FIELD: heat power engineering.

SUBSTANCE: device for contact heat recovery comprises vertical housing provided with the top gas discharging collector and bottom gas supplying collector provided with openings, nozzle with sprayer, and control gate. The outlet face of the perforated conical ring with central gas bypass is mounted above its bottom base. The collector is defined by the ring chamber mounted on the housing and having common wall with it, which is provided with movably control gate. The wall and gate have openings that arranged over periphery in rows. The flowing sections of the openings in the wall of the housing and control gate increase upward. The output face of the gas bypass of the ring is provided with saw-tooth teeth.

EFFECT: enhanced efficiency.

1 cl, 4 dwg



Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано в установках для нагрева воды уходящими дымовыми газами котельных.

Известный контактный теплоутилизатор содержит вертикальный корпус с верхним газоотводящим и нижним газоподводящим коллекторами, последний из которых выполнен с отверстиями, насадку с оросителями и конусные кольца с центральными газоперепускными патрубками, выходные торцы которых размещены выше нижних оснований тарелок (SU №1082464, 30.03.84, №12).

Известный теплоутилизатор эффективен для больших скоростей горячего газа. Ввод дополнительных конусных колец усложняет конструкцию теплоутилизатора. Конструкция кольцевых конических колец приводит к образованию застойных зон без теплообмена. Подача горячих газов в сторону дна теплоутилизатора приводит к дополнительному сопротивлению и потере их скорости. Отсутствие перераспределения подаваемого газа не позволяет создавать и поддерживать оптимальный режим при изменении параметров газа во время работы. Теплоутилизатор требует значительных капиталовложений.

Известный контактный теплоутилизатор (SU №1231330, 15.05.86, №18) содержит вертикальный корпус с верхним газоотводящим и нижним газоподводящим коллекторами, последний из которых выполнен с отверстиями, насадку с оросителем, регулируемую заслонку и перфорированное конусное кольцо с центральным газоперепускным патрубком, выходной торец которого размещен выше нижнего основания тарелки подвода горячего газа.

Боковое расположение подводящего газового патрубка создает неравномерность подаваемого горячего газа по сечению корпуса. Основной поток газа проходит через центральный участок корпуса. Пристенные участки корпуса образуют неэффективные зоны. Отсутствует регулирование направления подачи горячего газа. Теплоутилизатор обладает значительной сложностью. Нет возможности достижения оптимального режима работы этого аппарата для обеспечения увеличения производительности при небольших температурах теплоносителя.

Задачей изобретения является повышение эффективности путем интенсификации тепломассообмена.

Поставленная задача решается тем, что в контактном теплоутилизаторе, содержащем вертикальный корпус с верхним газоотводящим и нижним газоподводящим коллекторами, последний из которых выполнен с отверстиями, насадку с оросителем, размещенную в корпусе между коллекторами, подвижную регулируемую заслонку и перфорированное конусное кольцо с центральным газоперепускным патрубком, выходной торец которого размещен выше нижнего основания кольца, нижний газоподводящий коллектор образован кольцевой камерой, размещенной на корпусе и имеющей с последним общую стенку, на которой смонтирована подвижная регулирующая заслонка, причем в общей стенке и регулирующей заслонке выполнены упомянутые отверстия рядами по периметру корпуса, а их проходные сечения выполнены увеличивающимися снизу вверх. При этом выходной торец газоперепускного патрубка кольца выполнен с пилообразными зубцами.

На фиг.1 изображен контактный теплоутилизатор; на фиг.2 - узел I на фиг.1; на фиг.3 - расположение проходных отверстий при сдвиге подвижной регулирующей заслонки; на фиг.4 - разрез А-А на фиг.1.

Контактный теплоутилизатор содержит вертикальный корпус 1 с верхним газоотводящим и нижним газоподводящим коллекторами 2 и 3. Камеры теплообмена 4 и каплеуловителя 5 снабжены насадками 6 и 7. Под насадкой 7 размещен ороситель 8. С целью предотвращения растекания воды по стенкам камеры теплообмена 4 над насадкой 6 установлено конусное кольцо 9 с центральным газоперепускным патрубком 10. Для исключения застойных зон теплообмена это конусное кольцо 9 снабжено перфорацией или в виде сетки с проходными сечениями отверстий 11, выполненными уменьшающимися снизу вверх пропорционально высоте насадки. Внутренний диаметр конусного кольца 9 выполнен по размеру меньше диаметра камеры теплообмена на величину, зависящую от температуры охлаждаемого газа на входе и выходе из аппарата, что позволяет

интенсифицировать теплообмен за счет обеспечения постоянства скорости газа по сечению камеры. Для улучшения оттока жидкости от стенок камеры теплообмена кольцо 9 выполнено конусообразно с наклоном в сторону оси теплоутилизатора. Внутренний диаметр конусного кольца снабжен пилообразной перегородкой 12 с зубцами 13 (фиг.2), направленными вверх, которые предназначены для равномерного стекания воды по периметру кольца. Подводящий патрубок 3 подсоединен к нижнему закольцованному коллектору 14, который установлен на периметре теплообменной камеры 4. Внутренняя стенка 15 (фиг.3) нижнего коллектора 14 снабжена отверстиями 16. Коллектор 14 снабжен перегородкой 17 (фиг.4) с каналами 18 для разделения потоков горячего газа. Со стороны внутренней стенки 15 коллектора 14 с помощью заплечиков 19 подвешена подвижная регулирующая заслонка 20 с возможностью передвижения по периметру стенки коллектора 14. Эта регулирующая заслонка 20 (фиг.3) снабжена ступенчато расположенными отверстиями 21 с возможностью перекрытия отверстий 16 внутренней стенки 15 коллектора 14. Проходные сечения отверстий 16 и 21 выполнены возрастающими снизу вверх. При сдвиге регулирующей заслонки относительно отверстий 16 изменяются проходные сечения верхнего ряда отверстий коллектора в большую сторону (меньшую), а нижнего ряда - в меньшую (большую) сторону, т.е. в обратной пропорции.

Теплоутилизатор работает следующим образом. Горячий газ подается через газоподводящий патрубок 3 в коллектор 14, в котором происходит разделение порций газа по отверстиям 16 и 21 (фиг.3) стенки 15 и заслонки 20. Увеличивающиеся по высоте суммарные сечения отверстий 16 и 21 способствуют выравниванию подачи горячего газа по поперечному сечению теплообменной камеры 4. Через отверстия верхнего ряда с большим суммарным проходным поперечным сечением, а значит, и меньшим сопротивлением, горячий газ проходит с небольшой скоростью. Уменьшению напора горячего газа верхнего ряда отверстий способствует перегородка 17 с каналами 18.

Потоки газа с меньшей скоростью проходят ближе к стенкам камеры 4 в месте расположения насадки 6. Через нижний ряд отверстий с меньшим суммарным проходным сечением газ проходит с большей скоростью. Поступая в камеру теплообмена 4 из противоположно расположенных отверстий, потоки газа суммируются в центре.

Регулировкой сечений отверстий задвижкой достигается оптимальное распределение газа. Передвижением подвижной регулирующей заслонки вдоль периметра стенки коллектора изменяются в обратной пропорции проходные сечения верхних и нижних рядов отверстий, т.е. при прикрытии верхних отверстий увеличивается проходное сечение нижних и наоборот. Таким образом, перераспределяется количество подаваемого горячего газа в камеру теплообмена 4 до достижения равномерного распределения по сечению. При этом организация направления основного потока охлаждаемого газа осуществляется проходным сечением кольца 9. Остальная часть газа проходит через отверстия 11 кольца 9.

Холодная вода из оросителя 8 подается равномерно по сечению корпуса 1. Основной поток воды проходит через проходное сечение кольца 9. Попадая на кольцо 9, часть воды протекает через его отверстия 11, что предотвращает образование 5 застойных зон у стенок насадки 6. Другая часть воды стекает по конусной поверхности кольца 9 и равномерно перетекает через пилообразную перегородку 12 с зубцами 13, направленными вверх, за счет небольшого ее возвышения над внутренним периметром кольца. Стекая на насадку 6 в виде тонкой пленки, вода подогревается восходящим потоком охлаждаемых газов. Нагретая вода стекает в водосборник и отводится по назначению. Охлажденный газ через насадку каплеуловителя 5 отводится по патрубку 2. При глубоком охлаждении горячих газов в сочетании с конденсацией объем их значительно снижается по высоте камеры теплообмена и составляет

$$V=0,9 V_1(T+t_{\text{вых}})/(T+t_{\text{вх}}),$$

где 0,9 - коэффициент, учитывающий конденсацию 60-70% водяных паров, содержащихся в газах;

V_1 , V - объемы охлаждаемых газов на входе и выходе теплоутилизатора;

$t_{\text{вх}}$, $t_{\text{вых}}$ - температуры охлаждаемых газов на входе и выходе теплоутилизатора;

T - абсолютная температура.

В такой же зависимости определяется внутренний диаметр кольца 9 (фиг.1)

$$D=0,9 D_1(T+t_{\text{вых}})/(T+t_{\text{вх}}),$$

где D_1 , D - диаметры начального проходного сечения камеры теплообмена и кольца.

- 5 Таким образом, интенсификация процесса теплообмена, увеличение производительности и приближение к оптимальному режиму работы теплоутилизатора обеспечивается простыми в изготовлении и использовании устройствами. Коническое кольцо организует направление основного потока горячего газа, а выполнение его проходного сечения меньшим диаметра камеры теплообмена на величину, зависящую от
- 10 температуры охлаждаемого газа на входе и выходе из аппарата, позволяет обеспечить постоянство скорости газа по сечению камеры. Наличие конусного кольца улучшает отток жидкости от стенок камеры теплообмена и насадки. Перфорация конусного кольца уменьшает количество застойных зон теплообмена. Пилообразная перегородка способствует равномерному стеканию части воды с плоскости конического кольца.
- 15 Увеличивающееся по высоте суммарное сечение каждого ряда отверстий в стенке кольцевой камеры и регулирующей заслонке выравнивает потоки горячего газа по поперечному сечению камеры теплообмена. Изменением проходного сечения верхних отверстий по отношению к нижним в обратной пропорции достигается перераспределение количества подаваемого горячего газа до достижения равномерного распределения по
- 20 сечению теплообменной камеры. Этому также способствует установка перегородки в кольцевом коллекторе, позволяющая уменьшить скоростной напор верхнего ряда отверстий.

Формула изобретения

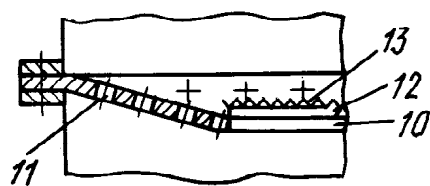
- 25 1. Контактный теплоутилизатор, содержащий вертикальный корпус с верхним газоотводящим и нижним газоподводящим коллекторами, последний из которых выполнен с отверстиями, насадку с оросителем, размещенную в корпусе между коллекторами, подвижную регулирующую заслонку и перфорированное конусное кольцо с центральным газоперепускным патрубком, выходной торец которого размещен выше нижнего основания
- 30 кольца, отличающийся тем, что нижний газоподводящий коллектор образован кольцевой камерой, размещенной на корпусе и имеющей с последним общую стенку, на которой смонтирована подвижная регулирующая заслонка, причем в общей стенке и регулирующей заслонке выполнены упомянутые отверстия рядами по периметру корпуса, а их проходные сечения выполнены увеличивающимися снизу вверх.
- 35 2. Контактный теплоутилизатор по п.1, отличающийся тем, что выходной торец газоперепускного патрубка кольца выполнен с пилообразными зубцами.

40

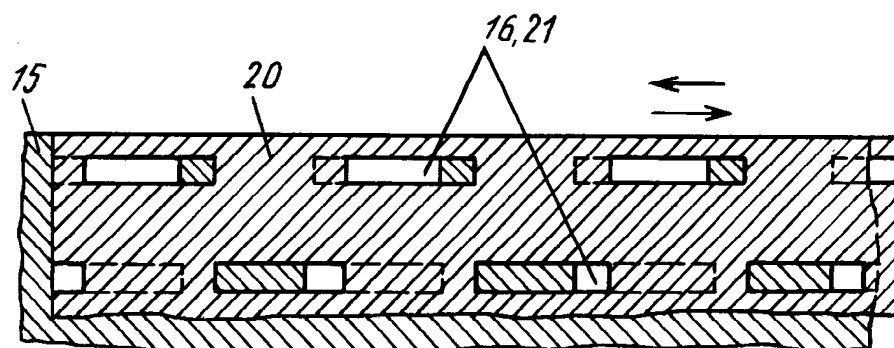
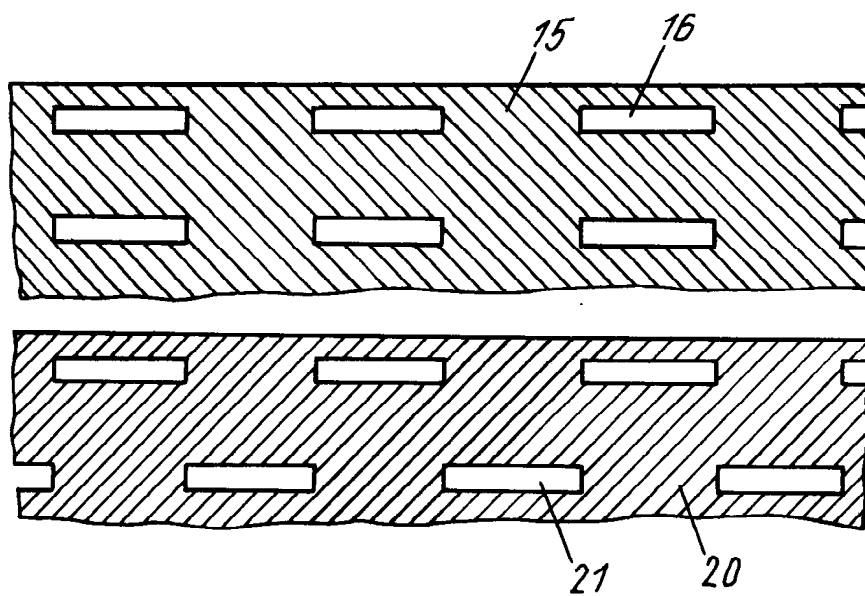
45

50

I

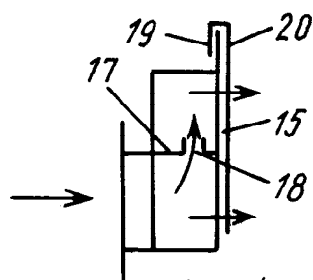


Фиг. 2



Фиг. 3

A-A



Фиг. 4